

5

B E S C H R E I B U N G**Kontaktelement und komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse in Schneidklemmtechnik**

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement, und als weiteres eine zu diesem komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung in Schneidklemmtechnik gemäß den Merkmalen des 15 Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

Ein wichtiger Trend in der Steckverbinder- bzw. Kabelanschlußtechnik besteht darin, den 20 dauerhaften elektrischen Anschluß zwischen isolierten elektrischen Leitern und den entsprechenden Kontaktelementen von Steckverbindern, -vorrichtungen, Gerätedosen, Sensor-Aktor-Modulen, Leiterplatten-Modulen usw. möglichst rationell, d.h. mit einem Minimum an zeitlichem und finanziellem Aufwand herzustellen. Eine wichtige Anforderung hierbei ist es, diesen Anschluß-Vorgang ohne den Einsatz von Hilfswerkzeugen manuell 25 möglichst fehlerlos durchzuführen. In diesem Zusammenhang wurden Begriffe wie z.B. „Schnellkontakte“ bzw. „Schnellanschlußtechnik“ geprägt. Die wesentlichen Kontakttechnologien sind die Schneidklemmtechnik, die Eindringtechnik, die Spannzange-technik und die Federkontakte-technik. Ein weiterer sehr wichtiger Trend, der sich eher aus der allgemeinen technischen Entwicklung ableitet, ist es, Steckverbinder und sonstige 30 Kabelanschluß-Vorrichtungen - in der Regel bei mindestens gleichbleibenden Leistungsmerkmalen - zu miniaturisieren.

Eine der wichtigsten löt-freien elektrischen Verbindungen ist die Schneidklemmverbindung. Laut EN 60352-3 definiert man hiermit „eine löt-freie“ Verbindung, die durch 35 Eindrücken eines einzelnen Drahtes in einen genau ausgeführten Schlitz in einer Klemme hergestellt ist, wobei die Flanken der Schneidklemme die Isolierhülle verdrängen und den

5 runden Massivleiter bzw. die Einzeldrähte eines Drahtlitzenleiters verformen und damit eine gasdichte Verbindung herstellen. Eine sehr günstige Eigenschaft von Schneidklemmen besteht darin, daß die (metallischen) Schneidklemmflanken die Kontaktkraft auf den metallischen Leiter symmetrisch - d.h. momentfrei - und dauerelastisch im rechten Winkel zu dem Leiter aufbringen; Kriech- und Relaxations-Erscheinungen sind dabei infolge der Werkstoff-Eigenschaften, sowie durch metallisches Nachfedern vernachlässigbar. Gegenüber der Eindringtechnik, die nur an Drahtlitzenleitern funktioniert, haben Schneidklemmen den weiteren Vorteil, sowohl Massiv- als auch Drahtlitzenleitern kontaktieren zu können.

10 10 In ihrer bekannten Form wird eine Schneidklemme so betrieben, daß die Längsachse des Massiv- bzw. Drahtlitzenleiters senkrecht zu der von den Flanken der Schneidklemme aufgespannten Ebene angeordnet ist. Dieser Sachverhalt bedingt, daß der gesamte Kabelstrang in etwa senkrecht zur Steckrichtung des Steckverbinders abgeführt werden muß. Sofern nötig, kann unter diesen Umständen eine Flucht zwischen Kabelabgang und 15 Steckrichtung nur durch dessen Umlenken, d.h. mit zusätzlichem Platz-, und in der Regel auch Teile-Aufwand erreicht werden.

20 Daher wurden mehrfach Versuche unternommen, Steckverbinder mit Schneidklemmen herzustellen, bei denen der Kabelstrang in Flucht zur Steckrichtung angeordnet war; dabei war man bestrebt, den o. g. Aufwand bzw. Nachteil zu minimieren. Prinzipiell wurde hierbei entweder die Achse des elektrischen Leiters in einem spitzen Winkel zur Ebene der Schneidklemmflanken angeordnet, oder die Schneidklemme wurde im Endbereich ihres Schlitzes abgewinkelt, und über Keilelemente - in der Regel federnd - in den Leiter eingedrückt (zum Beispiel in der DE 100 26 295 oder EP 1 158 611).

25 25 Bei den bekannten Rund-Steckverbindungen (Stecker bzw. Buchse) stellte sich als nicht realisierbar die Umsetzung derartiger Steckbilder heraus, die mit einem mittleren Kontakt versehen sind, da Teilkreise, die die Lage der äußeren Kontakten definieren, mit einem relativ geringem Maß durch Richtlinien fest vorgegeben sind. Durch die grundsätzliche 30 Auslegung der bekannten Schneidklemmen, wie auch der in entsprechenden Isolierkörpern untergebrachten Leitungskammern, wird der Platz für einen mittleren Pol prinzipiell verbaut, und somit das Anwendungsspektrum dieser Steckverbinder eingeschränkt.

35 Die Schneidklemmen bzw. die Schneidklemmflanken sind geradflächig bzw. plan (eben) ausgeführt. Um die erforderlichen Kontaktkräfte zu generieren, muß die Schneidklemme daher in Federrichtung relativ breit und somit sperrig gestaltet werden. Dieser Nachteil

wird platzmäßig noch verstärkt, da die Schneidklemmen funktionsbedingt senkrecht zu der Ebene stehen, in der die Leitungsadern zwecks Kontaktierung seitlich umgelenkt bzw. schräggestellt werden müssen (wie z. B. bei der EP 1 158 611). Ein weiterer Nachteil von flächigen Schneidklemmen besteht darin, daß diese in entsprechenden Kanälen geführt werden, die in den Isolierstücken untergebracht sind, die auch die Leitungskammern zum Umlenken der Leitungsadern enthalten. Diese Kanäle fixieren die Schneidklemmen in ihrer Position und stellen sicher, daß die Schneidklemmflanken beim Durchdringen der Aderisolation nicht ihrerseits von der Ader zur Seite gedrückt werden. Infolge der geringen Auflageflächen, die derartige Schneidklemmen in Federrichtung besitzen, entstehen hierdurch an der Seitenwänden dieser Kunststoffkanäle beträchtliche Flächenpressungen, was u.U. zu deren Beschädigung führen kann. Besonders negativ wirkt sich dieser Effekt im Falle von gestanzten Schneidklemmen aus und zwar wegen deren rauhen, mit Stanzgraten versehenen Seitenkanten.

15 Bei Steckverbindern, Gerätedosen, Sensor-Aktor-Modulen usw., handelt es sich um elektronische Betriebsmittel, bei denen Mindestanforderungen hinsichtlich der Bemessung von Luft- und Kriechstrecken zwischen elektrisch leitenden Teilen mit unterschiedlichem Potential einzuhalten sind: s. EN 50178. Diese Norm verweist u.a. daraufhin, daß „Fertigungstoleranzen beim Errichten und Anschließen des Elektronischen Betriebsmittel (EB) vor Ort berücksichtigt werden müssen“. Außerdem: „Größere Luft- und Kriechstrecken sind besonders dann vorzusehen, wenn sie beim Einbauen oder Anschließen des EB vor Ort durch die Art der Montage oder das Verdrahtungsverfahren neu entstehen oder verändert werden können“. Ebenfalls heißt es: „Die Bemessung von Luft- und Kriechstrecken muß eine zu erwartende Verminderung während der Betriebsbrauchbarkeitsdauer in der zu erwartenden Umgebung berücksichtigen“. Diese Kriterien sind von großer Bedeutung, insbesondere hinsichtlich der Positionierung der spannungsführenden Enden der - relativ leicht biegsamen und relativ ungenau abgelängten - Leitungsadern.

Darstellung der Erfindung

30 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kontaktlement, und als weiteres eine zu diesem komplementäre Lietungskammer für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung, das nach dem Prinzip der Schneidklemmkontaktierung arbeitet, bereitzustellen, mit dem die eingangs beschriebenen Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Kontaktelement zumindest zwei Schneidklemmflanken aufweist, die im Querschnitt einen gekrümmten und/oder polygonförmigen Querschnitt aufweisen und die Leitungsader in etwa in axialer Richtung kontaktieren. Schneidklemmen mit derartig gekrümmten oder polygonförmigen Flankenquerschnitten haben neben dem Vorteil einer besonders kompakten Bauweise den wesentlichen Vorteil, daß sie bei gleicher Federsteifigkeit wesentlich geringere Abmessungen in Federrichtung aufweisen als bekannte ebenflächige Schneidklemmen, die in etwa im rechten Winkel die Leitungsader kontaktieren. Mit solchen Schneidklemmen lassen sich also Stecker oder Buchsen für Steckverbindungen in Schneidklemmtechnik realisieren, die hinsichtlich der Kontaktierung und der Kontakt Sicherheit wesentlich bessere Eigenschaften aufweisen und zudem noch kompakter bauen als die bekannten Steckverbinder. Der Form der Flanken der Schneidklemmen entsprechend ist ein Litzenhalter vorhanden, der Leitungskammern aufweist, in die die Enden der Leitungsadern eingeführt werden und dort gegebenenfalls festlegbar sind. Nachdem die Leitungsadern in diese Leitungskammern eingeführt worden sind, erfolgt das Einbringen der Schneidklemmen in axialer Richtung ebenfalls in den Litzenhalter, d.h. eine jeweilige Schneidklemme kontaktiert ein jeweiliges Leitungsaderende. Dabei ist weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Schneidklemmflanken zumindest teilweise in dem Litzenhalter in ihrer Lage fixierbar sind. D.h., daß der Litzenhalter zum Teil diejenigen Kräfte abfängt, die beim Kontaktieren mittels Schneidklemmen auftreten, so daß dadurch ein Verbiegen oder Wegdrücken der Schneidklemmflanken beim Kontaktieren wirksam verhindert wird.

Im folgenden ist das erfindungsgemäße Kontaktelement, und als weiteres die zu diesem komplementäre Leitungskammer anhand eines Ausführungsbeispiels, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ausführlich beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Es zeigen

35

Figur 1

verschiedene Ansichten eines Kontaktelementes, daß als Kontaktstift ausgebildet ist und Schneidklemmflanken aufweist,

Figur 2 einen Kontaktträger, der mindestens ein Kontaktelement gemäß Figur 1 aufnimmt,

Figuren 3a und 3b verschiedene Ansichten eines Litzenhalters, der die Enden der Leitungsadern aufnimmt und in dessen Leitungskammern die Schneidklemmflanken zwecks Schneidklemmkontaktierung eingeführt werden.

Wege zur Ausführung der Erfindung

10 In Figur 1 ist ein elektrisches Kontaktlement 1 gezeigt, das in Anschlußrichtung des Steckers der Steckverbindung, in dem es eingesetzt wird, als Kontaktstift 1.1 ausgestaltet ist, jedoch je nach Anwendungsfall auch als Kontaktbuchse, Hybridkontakt, Leiterplattenkontakt, Lötkontakt usw. ausgelegt werden kann. Zwecks Befestigung in einem isolierenden Träger ist das Kontaktlement 1 mit Ausprägungen 1.2 versehen, die bei Bedarf hinsichtlich Verdrehschutz auch eine Struktur in Längsrichtung aufweisen können (z.B. Rändel). Als Montagehilfe (Anschlag) sowie zum Auffangen der Schneidklemm-Eindringkräfte dient die Fläche 1.3. In Richtung der Leitungsadern ist das Kontaktlement 1 als Schneidklemme gestaltet mit zumindest zwei Schneidklemmflanken 1.4 sowie dem dazwischenliegenden Schneidklemmschlitz 1.5 mit der Breite „s“ und Einführschrägen 1.6, die in Bezug auf die Leitungsader einerseits eine zentrierende Wirkung haben und andererseits eine Verringerung der Eindringkraft bewirken. Die hier dargestellten Schneidklemmflanken 1.4 haben im Querschnitt die Form von Ringsegmenten, mit der Besonderheit, daß das Maß „u“ gleich oder nur geringfügig kleiner als der Durchmesser der zu kontaktierenden Leitungsader „D“ ist. Im anderen Extremfall kann diese Schneidklemme auch so gestaltet werden, daß „u = s“ ist, wodurch eine doppelte Schneidklemme realisiert ist. Weiterhin sind Ringsegmente nur eine besondere Ausführung des allgemeinen Falls, wonach die Querschnitte der Schneidklemmflanken 1.4 eine gekrümmte Form aufweisen - z.B. elliptisch. Ebenfalls denkbar sind hierfür auch polygonförmige Querschnitte, wobei für die jeweiligen Flanken in diesem Fall vor allem eine L-Form (für eine einfache Schneidklemme) oder eine C- oder U-Form (für eine doppelte Schneidklemme) denkbar wäre. Schneidklemmen mit derartig gekrümmten oder polygonförmigen Flanken-Querschnitten haben hinsichtlich einer kompakten Bauweise den wesentlichen Vorteil, daß sie bei gleicher Federsteifigkeit wesentlich geringere Abmessungen in Federrichtung aufweisen als Schneidklemmen mit ebenen Flanken.

15 Ebenfalls denkbar sind auch Kombinationen von gekrümmten und polygonförmigen Abschnitten (z.B. eine „Langlochform“). Eine weitere wesentliche Ausgestaltung besteht darin, daß ein Schneidklemmschlitz 1.5 zwischen zwei Schneidklemmflanken 1.4 in seinem Verlauf zumindest teilweise gleiche Breite und/oder zumindest teilweise

20

25

30

35

zunehmende und/oder abnehmende Breite aufweist. So hat der Schlitz 1.5 beispielsweise einen geraden, gestuften, gewellten oder schlangenlinienförmigen Verlauf. Eine weitere interessante Auslegung hinsichtlich aller diesen Bauvarianten entsteht, wenn die Schlitzbreite „s“ über die Schlitzlänge nicht konstant, sondern variabel, insbesondere V-förmig so ausgeführt ist, daß der Schlitz am Schlitzgrund geringfügig schmäler ist als an der Einführschräge 1.6: „ $s_p < s_q$ “. Diese Gestaltung ist vor allem bei solchen Kontaktierungen bedeutsam, wo die Leitungsader in einem spitzen Winkel zum Schneidklemmschlitz steht, da in diesem Fall eine entsprechend größere Kontaktierungslänge entsteht als bei quergestellten Adern. Da es hinsichtlich der Kontaktqualität zwischen dem Durchmesser der metallischen Leitungsader und der Schlitzbreite der Schneidklemme einen festen Zusammenhang gibt, würde solch ein V-Schlitz bewirken, daß in Richtung Schlitzgrund (Punkt P) eher dünner Leiter, an der Spitze hingegen eher dicke Leiter optimal kontaktiert würden, wodurch die Anwendungsbreite derartiger Schneidklemmen entsprechend erweitert werden könnte. Darüber hinaus ist es vor allem bei gestanzten Schneidklemmen denkbar, ebenfalls zwecks Verbesserung der Kontaktqualität und/oder Erweiterung des Anwendungsspektrums hinsichtlich des Leiterdurchmessers, die Schlitzkanten nicht gerade, sondern z.B. in Form von sehr flachen „Schlangenlinien“, flach ineinander übergehende „Stufen“ u.ä. zu gestalten, wobei wie vorhin, die Schlitzbreite „s“ entweder konstant oder variabel sein kann. Durch diese beschriebenen Mittel wird also das Einführen der Leitungsader erleichtert und gleichzeitig beim Schneidklemmkontaktieren ein Zurückweichen der Leitungsader in Längsrichtung wirksam verhindert. Weiterhin können die Ausrichtungen der dem Maß „h“ entsprechenden Begrenzungsfächen des Schneidklemmschlitzes 1.5, der Einführschräge 1.6 und der Schneidklemmflanken 1.4 bzgl. der Achsen „a-a“ bzw. „b-b“ (vgl. Figur 2, Schnitt B-B) über die Längsausdehnung dieser Teilbereiche zumindest teilweise gleichbleibend und/oder zumindest teilweise variabel gestaltet werden. Diese Ausrichtung kann, wie z.B. am Maß „s“ parallel zur Achse „a-a“, wie z.B. am Maß „u“ parallel zur Achse „b-b“, oder eine Orientierung zwischen diesen zwei Grenzfällen aufweisen. Ebenfalls kann auch das Maß „h“ entlang dieser Begrenzungsfächen, zumindest teilweise gleichbleibend und/oder zumindest teilweise variabel gestaltet werden, wodurch eine Optimierung der Eindringkraft-Charakteristik erreicht wird.

Figur 2 zeigt einen aus elektrischem Isolationsmaterial bestehenden Kontaktträger 2 mit einem Auflagebund 2.1, einer Codierung bzw. Verdreh sicherung 2.2 und Aufnahmebohrungen 2.3, in denen die Kontakte 1 in definierter Lage befestigt sind (zum Beispiel durch Umspritzung) bzw. eingepreßt werden. Entsprechend den Flächen 1.3 sind diese Bohrungen mit Auflageflächen 2.9 versehen. Optional ist jeweils diejenige Aufnahmebohrung - hier exemplarisch die mittlere - , deren Kontakt mit einem metallischen Gehäuse

des Steckers oder Buchse elektrisch verbunden werden muß, mit einer zusätzlichen konzentrischen Aufnahmebohrung 2.4 versehen, die zur Aufnahme bzw. Befestigung eines hier nicht dargestellten Kontaktierungselementes dient. Dieser Bohrung bzw. dem Kontaktierungselement entsprechend weist der Kontaktträger eine Auflagefläche 2.5, eine Aufnahme- bzw. Befestigungsnut 2.6 sowie einen Durchgangsschlitz 2.10 auf. Weiterhin besitzt der Kontaktträger 2 einen weiteren Auflagebund 2.7, eine Dichtungsnut bzw. -fläche 2.8, eine Führungsfläche 2.11, eine weitere Codierung bzw. Verdrehsicherung 2.12, sowie eine Anschlagfläche 2.13, wobei diese Ausgestaltungen für die Anordnung des Kontaktträgers 2 in weiteren Bauteilen des Steckers oder der Buchse erforderlich sind.

In den Figuren 3a und 3b ist in mehreren Ansichten ein aus einem elektrischem Isolationsmaterial bestehender Litzenhalter 7 mit Leiterkammern 7.1 gezeigt, in denen die jeweiligen Leitungsadern zwecks Kontaktierung mit den dazugehörenden Schneidklemmen definiert aufgenommen und positioniert werden. Die Leiterkammern 7.1 sind auf Seite der Leitereinführung mit umlaufenden Einführschrägen oder -rundungen 7.7 trichterförmig gestaltet. Im weiteren Verlauf (Richtung (-z)) hat die Grundform der Leiterkammer 7.1 zunächst einen gleichbleibenden Querschnitt mit den Grundmaßen „m * n“. Hierbei definiert „m“, in welchem Maß, bzw. mit welcher Ausprägung die Leitungsader umgelenkt wird, während „n“ sich nach Durchmesser der Leitungsader so richtet, daß diese beim Eindringen der Schneidklemme möglichst wenig in seitlicher Richtung ausweichen kann. Zu ihrem Ende hin verjüngt sich die Leiterkammer 7.1 einseitig über eine Umlenkschräge 7.4 zu einem Querschnitt, der dem jeweiligen Ende der Leitungsader so entspricht, daß diese in der x-y-Projektion ausreichend genau so in Bezug auf die Schneidklemme positioniert wird, daß die y-Koordinate des metallischen Leiters aus der Ader hinsichtlich der elektrischen Kontaktierung mit ausreichender Sicherheit kleiner als die y-Koordinate des Schneidklemmen-Schlitzes ist. Diese Positionierung bewirkt auch, daß die Schneidklemme am Ende der Leitungsader eindringt, was auch eine Platzersparnis in Längsrichtung zur Folge hat. In die entgegengesetzte Richtung muß das Kammermaß „m“ so bestimmt werden, daß die x-y-Projektion des metallischen Leiters ebenfalls mit ausreichender Sicherheit den Schneidklemmenschlitz 1.5 durchkreuzt. Aufgrund der Tatsache, daß der Durchmesser des metallischen Leiters zwangsläufig geringer als der Aderdurchmesser „D“ ist, läßt sich eine sichere Kontaktierung auch unter der Bedingung „m < 2D“ erreichen. Am Ende der Leiterkammer 7.1 befindet sich ein Anschlag 7.6, der sicherstellt, daß eine spannungsführende Leitungsader nicht aus der Leiterkammer 7.1 herausragen kann. Gleichzeitig bewirkt dieser Anschlag 7.6, daß gegenüber der

Schneidklemme auch eine genaue Positionierung des Aderendes in z-Richtung stattfindet. Während der Leiterkammer-Querschnitt über das Breitenmaß „n“ durchgängig ebene Flächen aufweist, verjüngt er sich an den durch das Maß „m“ definierten Enden entweder zu einer eher gekrümmten, insbesondere halbrunden Form 7.1.1 oder zu einer in etwa polygonförmigen, insbesondere V-förmigen Gestalt 7.1.2 hin. Diese Enden können hierbei selbstverständlich auch die gleiche Form haben. Diese Form kann auch über die Umlenkschräge 7.4 bis hin zum Anschlag 7.6 gleich oder in ähnlicher Weise beibehalten werden. Diese Verjüngungen sind vor allem bei Leitungsadern mit einem kleineren Durchmesser als die Kammerbreite „n“ von Bedeutung, wobei sie beim Umlenken derartiger Ader deren Zentrierung in der Mittelebene der Leitungskammer 7.1 bewirken. Weiterhin ist wesentlich, daß die Leitungskammer 7.1 Mittel aufweist, die bewirken, daß die Leitungsader beim Einsetzen in die Leitungskammer 7.1 aus ihrer Längserstreckung ausgelenkt wird. Dabei ist konkret vorgesehen, daß die Mittel Vorsprünge oder Rippen sind, die in Längsrichtung übereinander und/oder in Umfangsrichtung versetzt zueinander an der Wandung der Leitungskammer 7.1 angeordnet sind. D.h. es befinden sich innerhalb der Leiterkammer 7.1 eine oder mehrere, insbesondere zwei Umlenkrippen 7.2 und über die z-Achse versetzt eine oder mehrere, insbesondere zwei Umlenkrippen 7.3. Diese Rippen sind in Richtung der Leitereinführung mit relativ flachen Schrägen 7.2.1 und 7.3.1 versehen, was ein Verhaken der Adern verhindert und die Reibungskräfte beim Bestücken verkleinert. Darüber hinaus weisen die Rippen 7.2 und 7.3 längs dieser Schrägen in ihrem (x-y)-Querschnitt weitere Schrägen 7.2.2 und 7.3.3 auf, die ähnlich den Kammerverjüngungen 7.1.1 und 7.1.2 vor allem in Bezug auf dünnerne Leitungsadern eine zentrierende Wirkung haben. Zwecks dieser Wirkung können die Schrägen 7.2.2 und 7.3.3 je nach Anzahl und Verteilung der Rippen 7.2 und 7.3 über der Kammerbreite „n“ unterschiedlich gestaltet werden, wobei sie - wie z.B. bei der Schräge 7.3.3 - über die z-Achse auch eine variable Neigung haben können. Die Rippe, ggf. die Rippen 7.3 besitzen in Richtung zum Anschlag 7.6 hin eine weitere Schräge 7.3.2, die das Ende der Leitungsader, vor allem beim Zurückweichen während des Eindringens der Schneidklemme, zusätzlich zentriert. Hinsichtlich der räumlichen Gestaltung dieser Schräge gilt das gleiche, wie bei den Schrägen 7.2.2 und 7.3.3. Über die z-Achse sind der Anschlag 7.6, die Umlenkschräge 7.4 und die Umlenkrippen 7.3 und 7.2 so verteilt, daß das Einführen der Ader in die Leiterkammer 7.1 mit geringem Kraftaufwand möglich ist. Ein weiterer wichtiger Teil der Leiterkammer 7.1 ist die Führungsfläche 7.5, deren Funktion es ist, die Schneidklemmflanken 1.4 zu führen und ihr Ausweichen in Federrichtung beim Eindringen in die Ader zu verhindern. Die Ausdehnung der Führungsfläche 7.5 in z-Richtung ist mindestens gleich lang wie die

Eindringtiefe der Schneidklemmen und endet vorzugsweise an der unteren Fläche der Umlenkrippe 7.2. Dadurch, daß die Umlenkrippe 7.3 sich etwa in halber Höhe dieser Eindringtiefe befindet, wird erreicht, daß der metallische Leiter mindestens einmal oder auch mehrmals in z-Richtung von der Schneidklemme berührt wird, was zu einer Erhöhung der Kontaktsicherheit führt. Entsprechend der Führungsfläche 7.5 weist der Litzenhalter 7 in Richtung der Schneidklemmen 1.4 hin Öffnungen 7.5.1 auf, wodurch die Schneidklemmen 1.4 in die entsprechenden Leitungskammern 7.1 eindringen können. Die Außenkontur dieser Öffnung 7.5.1 bildet entweder über ihren gesamtem Umfang, oder nur über Teile dessen - z.B. wenn die Schneidklemmflanken an gezielten Stellen geführt bzw. unterstützt werden sollen - die Außenkontur der Schneidklemme 1.4 nach, wobei die restlichen Abschnitte sozusagen „Luft“ zur Schneidklemme 1.4 haben können. Wichtig hinsichtlich der Herstellung des Litzenhalters 7 im Spritzgußverfahren ist die Tatsache, daß die x-y-Projektion der Innenkontur der Öffnung 7.5.1 - unter Berücksichtigung der im Werkzeug erforderlichen Entformschrägen - einerseits mit der Projektion der Kammerbegrenzung 7.4.1, die sich über die Umlenksschräge 7.4 hin bis zur Umlenkrippe 7.2 erstreckt, übereinstimmt; andererseits stimmt diese Innenkontur mindestens mit der unteren Seitenkante 7.2.3 der Umlenkrippe 7.2 überein. Die Öffnung 7.5.1 ist mit umlaufenden Einführschrägen 7.5.2 versehen, die ein Ankanten der eindringenden Schneidklemmen 1.4 verhindern. Ebenfalls zu den Schneidklemmen 1.4 hin weist der Litzenhalter 7 an jeder Leiterkammer 7.1 weitere Öffnungen 7.8 auf, deren Anzahl höher, vorzugsweise gleich der Anzahl der Umlenkrippen 7.3 ist. Dabei ist von Besonderheit, daß deren Kontur unter Berücksichtigung der im Werkzeug erforderlichen Entformschrägen größer vorzugsweise gleich ist mit der x-y-Projektion der Umlenkrippen 7.3. Es ist dabei auf jeden Fall zu beachten, daß die Öffnungen 7.8 nicht so groß sind, daß die dünnste anzuschließende Leitungsader durch sie hindurch geschoben werden kann, wodurch der Anschlag 7.6 seine Bedeutung verlieren würde. Stellt man weiterhin sicher, daß sich die x-y-Projektionen der Umlenkrippen 7.2 und 7.3 sowie der Umlenksschräge 7.4 und des Anschlages 7.6 nicht überlappen, lassen sich die Leiterkammern 7.1 bzw. der gesamte Litzenhalter 7 in einer sehr hohen Funktionsdichte auf besonders einfache Art über die Längsachse „z“ entformen. Weitere Merkmale des Litzenhalters 7 sind die Codierung bzw. Verdreh sicherung 7.9, die Führungsfläche 7.16 und die Anschlagfläche 7.15, die in Verbindung mit dem Kontaktträger 2 von Bedeutung sind. Die Nut 7.10 dient zur Aufnahme bzw. Führung des hier nicht dargestellten Kontaktierungselementes. Die nutartigen Vertiefungen 7.11 stellen ebenfalls eine Codierung bzw. eine Verdreh sicherung dar. Die Flächen 7.12 sind Griffflächen, an denen der Litzenhalter 7 aus dem Kontaktträger 2 des Steckers oder der Buchse herausgezogen werden kann. An den Auflageflächen

7.13 wiederum wird der Litzenhalter 2 in den mit Schneidklemmen 1.4 bestückten Kontaktträger 2 hinein gedrückt. Die Prüf-Bohrung 7.14, die über ein Teil ihrer Länge einen konischen Verlauf besitzt, dient dem Anwender dazu, festzustellen, ob der Durchmesser der ihm vorliegenden Leitungsadern passend zu den Leiterkammern 7.1 des Litzenhalter 7 sind. Die konische Fläche 7.17 hat die Funktion, ein Kontaktierungs-element in z-Richtung derart zu fixieren, das dabei eine radiale Kraftkomponente in Richtung der Stecker-Mittelachse, d.h. zu einem Kabelschirm des Kabels hin erzeugt wird. Die Fläche 7.17 kann alternativ auch anders gestaltet sein, wie zum Beispiel eben.

5 10 Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, wie es in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, weist der Litzenhalter 7 mehrere Leitungskammern 7.1, wobei jede Leitungskammer 7.1 ein Ende einer Leitungsader aufnimmt, die mit der Schneidklemme kontaktiert wird und wobei um eine mittlere Leitungskammer 7.1 herum weitere Leitungskammern 7.1 symmetrisch angeordnet sind. Bei einer solchen Ausgestaltung zeigt sich besonders deutlich die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kontaktelements 1, wie es beispielsweise in Figur 1 dargestellt ist. Durch die schlanke längliche Form des Kontaktelements 1 und die im wesentlichen axiale Schneidklemmkontaktierung mit der ebenfalls axial ausgerichteten Leitungsader ermöglicht im Gegensatz zu den bekannten Schneidklemmen aus dem Stand der Technik und deren Anordnung in dem Litzenhalter die Anordnung eines mittleren Kontaktelements und damit eines mittleren Poles des Steckers oder der Buchse. Um dieses mittlere Kontakt element herum können vor allen Dingen symmetrisch (zum Beispiel in quadratischer Form oder auf einer Kreisbahn liegend) die weiteren Kontakt elemente und damit die weiteren Pole des Steckers oder der Buchse angeordnet werden, was sich gerade bei der Übertragung von hohen Datenraten bzw. bei 15 20 25 30 der Übertragung von Signalen mit hohen Frequenzen im Megahertz- oder Gigahertzbe-reich besonders vorteilhaft auswirkt. Dieser vorteilhafte Effekt wird dann noch unterstützt, wenn der gesamte Stecker oder die gesamte Buchse abgeschirmt ist (d.h., die Elemente, die in Figur 2 und 3 gezeigt sind, in einem metallischen Gehäuse des Steckers oder der Buchse angeordnet sind) oder über ein Kontakt element (insbesondere das mittlere Kontakt element, eine Abschirmung bzw. eine Masseverbindung hergestellt wird).

In der vorangegangenen Beschreibung wurden die Begriffe „Stecker“ und „Buchse“ in folgendem Zusammenhang gebraucht:

35 Eine Steckverbindung kann einerseits aus einem Stecker und einer Buchse bestehen, die mittels der Schnellanschlußtechnik am Ende einer Leitung angeschlossen werden und

zur elektrischen Kontaktierung der Kabel miteinander zusammengesteckt, zusammenge-
schraubt oder dergleichen werden. Derjenige Teil einer solchen Steckverbindung, der mit
einem Stecker zusammengebracht wird, kann anstelle von „Buchse“ auch als Leitungs-
dose, Dose, Kupplung bezeichnet werden. Darüber hinaus ist es möglich, daß der
5 Stecker oder die Buchse nicht am Ende eines Kabels mittels Schnellanschlußtechnik
angeschlagen ist, sondern fester oder lösbarer Bestandteil eines Sensors, eines
Aktuators, eines Gerätes oder dergleich ist. Der Begriff „Stecker“ bzw. „Buchse“
10 beinhaltet also alldiejenigen Teile die erforderlich sind, um ein Kabel steckverbinderfähig
zu machen. Bei diesen Teilen handelt es sich insbesondere um die Kontakttelemente, die
im Kontaktträger festlegbar oder festgelegt sind, den Litzenhalter und ein Gehäuse des
Steckers oder der Buchse, in dem die Eingangs genannten Teile integriert sind, wobei
auch noch weitere Bestandteile (wie beispielsweise eine Überwurfmutter oder eine
Überwurfschraube zur Verschraubung einer Steckverbindung, eine Zugentlastung und
weiteres) vorhanden sein können.

5

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1.

10 Kontakt element (1) für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung, wobei das Kontakt element (1) in einem Kontaktträger (2) angeordnet ist und einen Bereich für die Schneidklemmkontaktierung einer Leitungsader aufweist, wobei ein Litzenhalter (7) wenigstens eine Leitungskammer (7.1) für das Ende der Leitungsader aufweist und das Kontakt element (1) die sich in der Leitungskammer (7.1) befindende Leitungsader kontaktiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontakt element (1) zumindest zwei Schneidklemmflanken (1.4) aufweist, die im Querschnitt einen gekrümmten und/oder polygonförmigen Querschnitt aufweisen und die die Leitungsader in etwa in axialer Richtung kontaktieren.

2.

20 Kontakt element (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen ringsegmentförmigen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

3.

25 Kontakt element (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen elliptischen Querschnitt aufweisen.

4.

30 Kontakt element (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen Querschnitt in etwa in L-Form aufweisen.

5.

Kontakt element (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen Querschnitt in etwa in U- oder C-Form aufweisen.

6.

Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) zumindest teilweise in dem Litzenhalter (7) in ihrer Lage fixierbar sind.

5

7.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Leitungskammer (7.1) einseitig über eine Umlenkschräge (7.4) derart zu einem Querschnitt verjüngt, daß das Ende der Leitungsader von den Schneidklemmflanken (1.4) durchstoßen wird.

10

8.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) im wesentlichen in axialer Richtung des Steckers oder der Buchse ausgerichtet sind.

15

9.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schneidklemmschlitz (1.5) zwischen zwei Schneidklemmflanken (1.4) in seinem Verlauf zumindest teilweise gleiche Breite und/oder zumindest teilweise zunehmende und/oder abnehmende Breite aufweist.

20

10.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) Mittel aufweist, die in Wechselwirkung mit der Umlenkschräge (7.4) und in Wechselwirkung zueinander bewirken, daß die Leitungsader beim Einsetzen in die Leitungskammer (7.1) aus ihrer Längserstreckung ausgelenkt wird.

25

11.

Kontaktelement (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel Vorsprünge oder Rippen sind, die in bezug zueinander und in Bezug zur Umlenkschräge (7.4) in Längsrichtung übereinander und/oder in Umfangsrichtung versetzt zueinander an der Wandung der Leitungskammer (7.1) angeordnet sind.

30

12.

Kontaktelement (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querprojektionen der Umlenkschräge (7.4), des Anschlages (7.6) und dieser Mittel in Form und Größe so gestaltet sind, daß sie einander nicht überschneiden.

5 13.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) einen Anschlag (7.6) aufweist.

10

14.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) in dem Bereich, in dem die Schneidklemme eingeführt wird, eine Aufweitung (Öffnung 7.5.1) aufweist.

15

15.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) in dem Bereich, in dem die Leitungsader eingeführt wird, eine Aufweitung (7.7) aufweist.

20

16.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Litzenhalter (7) mehrere Leitungskammern (7.1) aufweist, wobei um eine mittlere Leitungskammer (7.1) herum weitere Leitungskammern (7.1) symmetrisch angeordnet sind.

25 17.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Litzenhalter (7) mehrere symmetrisch um die Längsachse angeordnete Leitungskammern (7.1) aufweist.

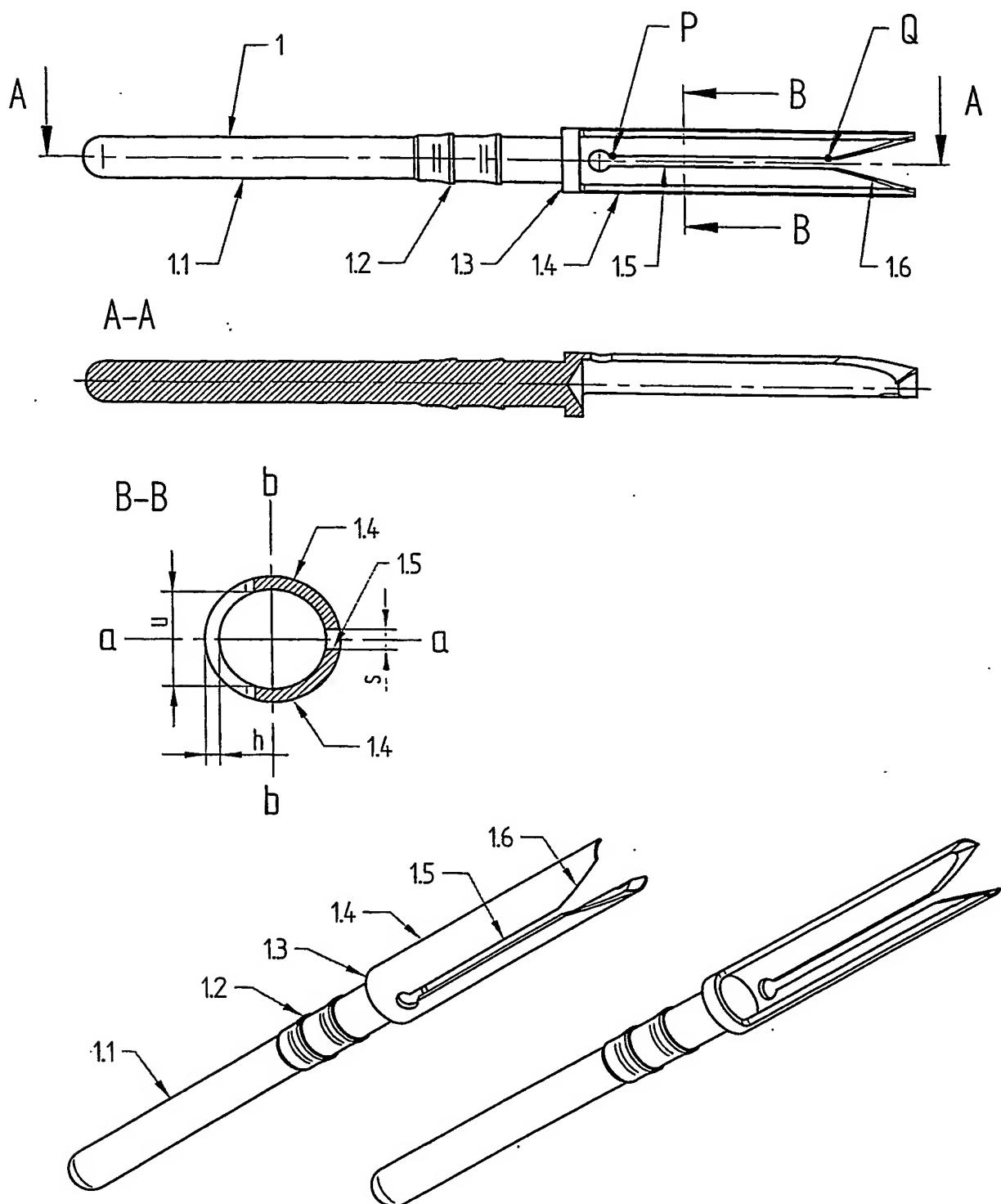


FIG. 1

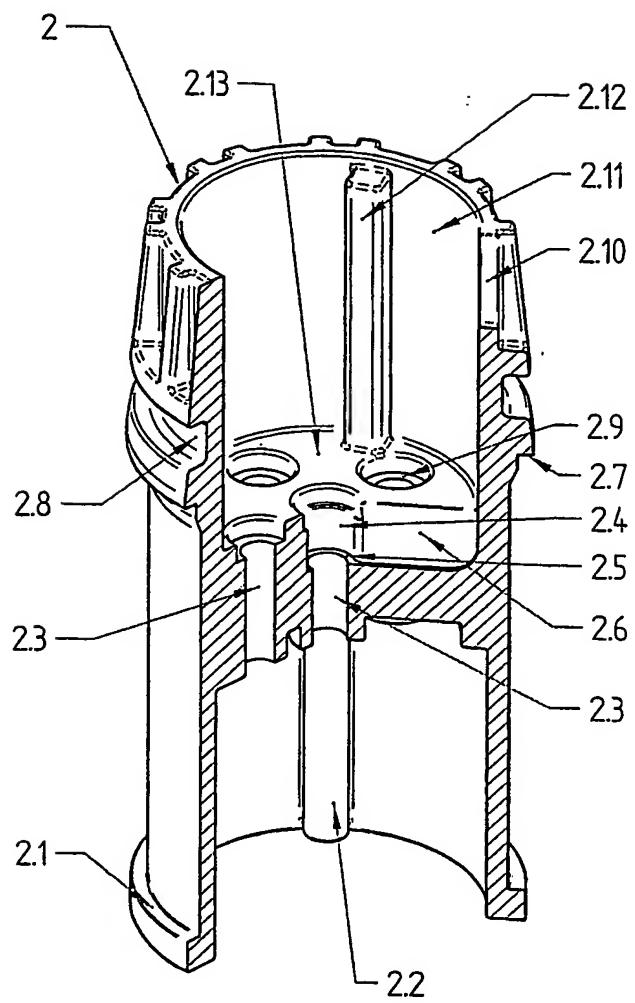


FIG. 2

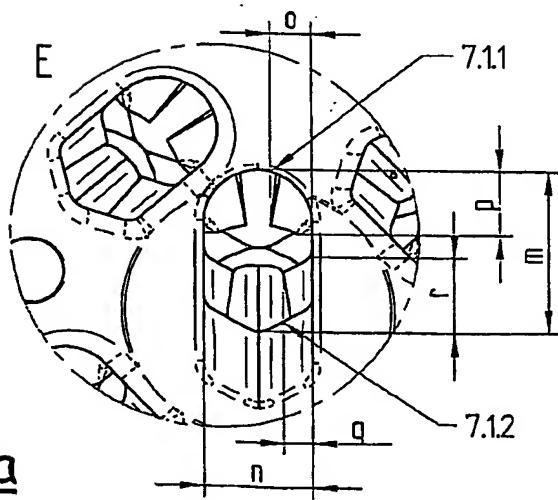
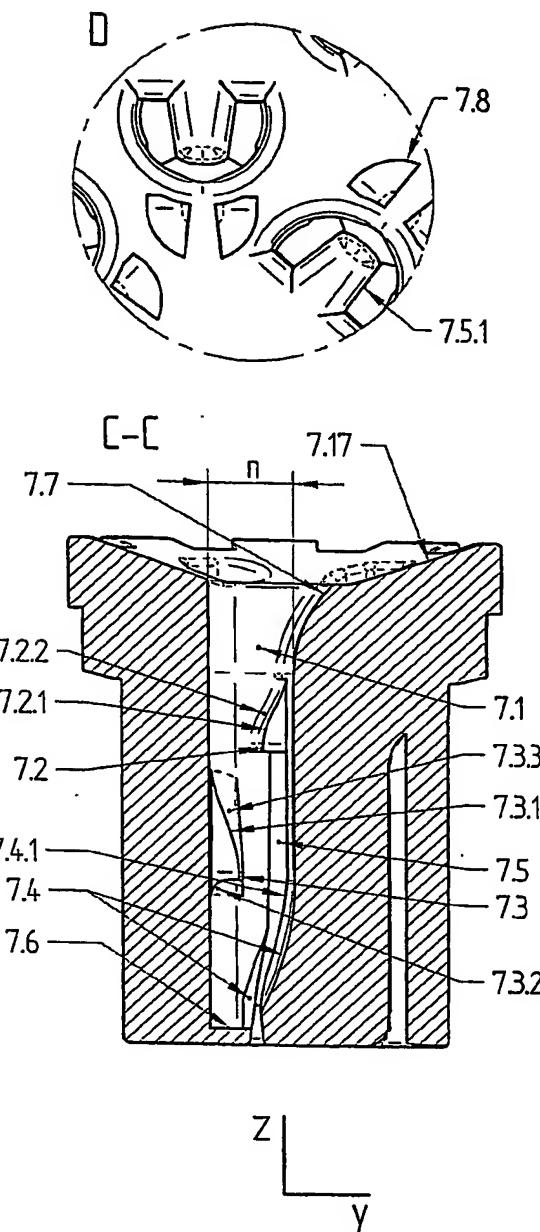
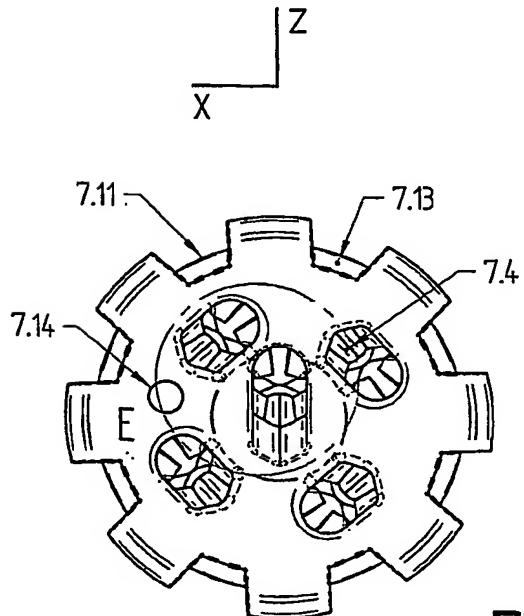
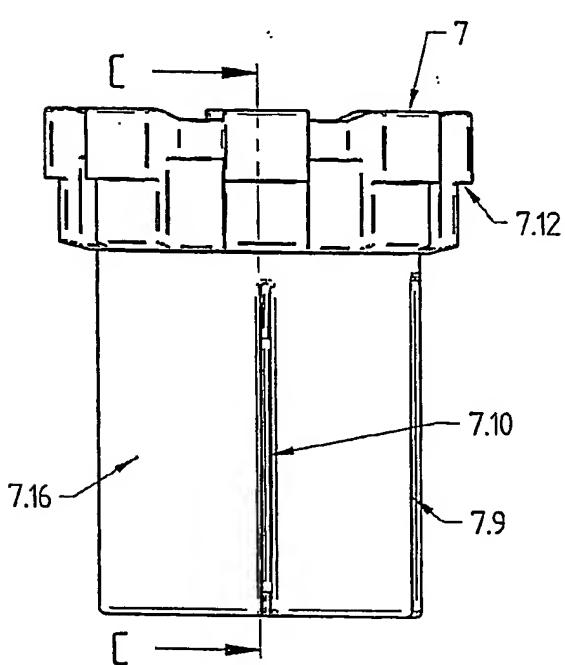
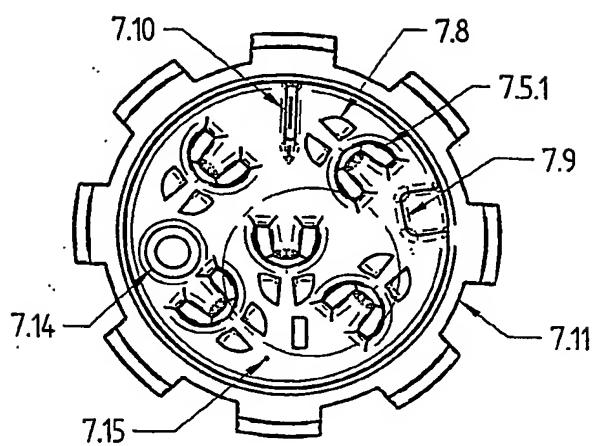


FIG. 3a

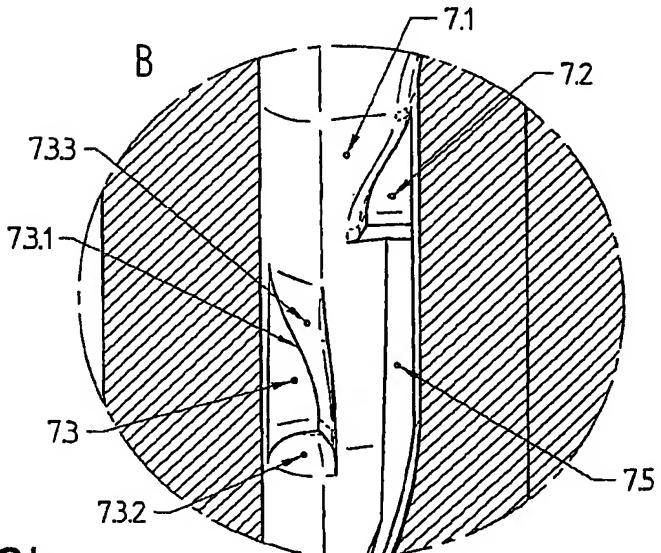
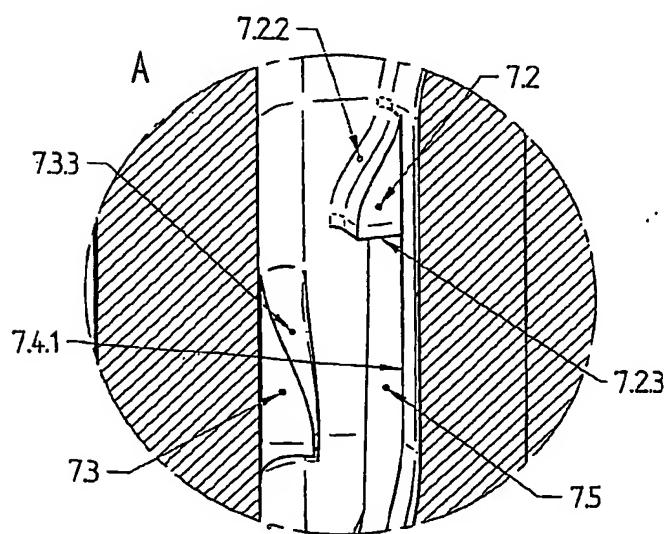
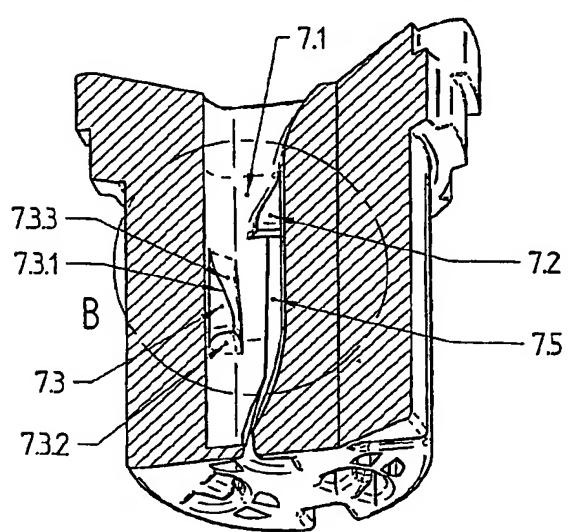
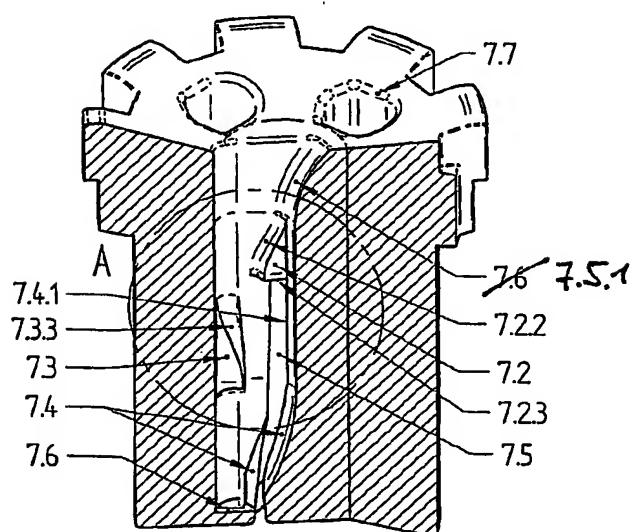
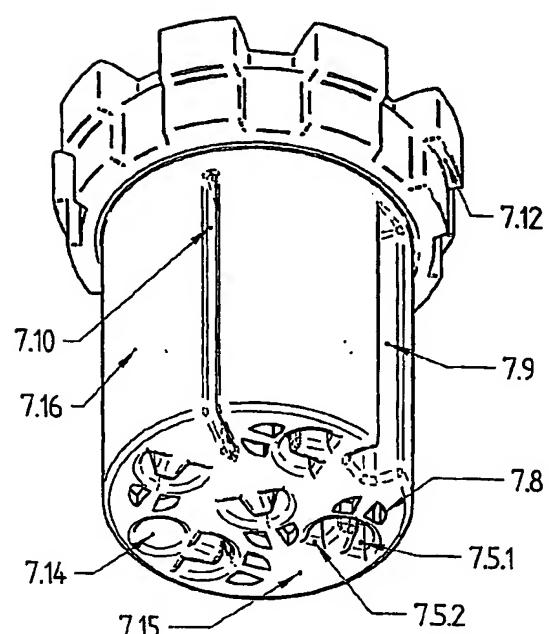
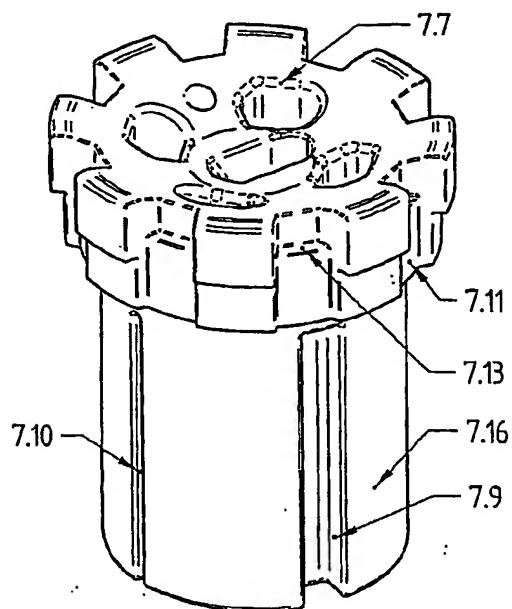


FIG. 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/004689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01R4/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/13470 A (CT PIN TECHNOLOGY INC) 22 February 2001 (2001-02-22) page 4, line 17 - line 23	1-6,8,9
Y	page 6, line 18 - line 32; figures 3,4,9A,9B	7,10-17
Y	EP 1 158 611 A (HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH &) 28 November 2001 (2001-11-28) paragraph '0011! - paragraph '0012! paragraph '0015!; figure 1	7,13-17
Y	US 6 113 420 A (BRENNER ACHIM ET AL) 5 September 2000 (2000-09-05) column 3, line 35 - line 42; figures 1,3	10-12
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

3 September 2004

Date of mailing of the International search report

28/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Criqui, J-J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

T/EP2004/004689

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 13 007 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO) 19 October 2000 (2000-10-19) column 6, line 47 – line 63 column 8, line 57 – line 63 column 9, line 36 – line 39; figures 6-8 -----	1-6,8,9, 16,17
A	DE 198 36 631 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO) 9 March 2000 (2000-03-09) column 13, line 59 – line 67; figure 7 -----	2-6
A	EP 0 041 387 A (MINNESOTA MINING & MFG) 9 December 1981 (1981-12-09) page 10, line 1 – line 24; figure 8 -----	1-5
E	DE 103 23 614 A (HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH &) 19 August 2004 (2004-08-19) the whole document -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/EP2004/004689

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0113470	A	22-02-2001	AU EP WO US	6776000 A 1208616 A1 0113470 A1 6705884 B1		13-03-2001 29-05-2002 22-02-2001 16-03-2004
EP 1158611	A	28-11-2001	DE EP US	10026294 A1 1158611 A2 2002019163 A1		06-12-2001 28-11-2001 14-02-2002
US 6113420	A	05-09-2000	DE DE EP JP JP	19725732 A1 19755530 A1 0886156 A2 2911878 B2 11055839 A		28-01-1999 24-06-1999 23-12-1998 23-06-1999 26-02-1999
DE 19913007	A	19-10-2000	DE DE	19913007 A1 29924100 U1		19-10-2000 31-01-2002
DE 19836631	A	09-03-2000	DE	19836631 A1		09-03-2000
EP 0041387	A	09-12-1981	DE BR CA EP JP	3020990 A1 8103442 A 1141833 A1 0041387 A1 57172667 A		10-12-1981 24-02-1982 22-02-1983 09-12-1981 23-10-1982
DE 10323614	A	19-08-2004	DE WO	10323614 A1 2004066447 A1		19-08-2004 05-08-2004

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01R4/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/13470 A (CT PIN TECHNOLOGY INC) 22. Februar 2001 (2001-02-22)	1-6,8,9
Y	Seite 4, Zeile 17 - Zeile 23 Seite 6, Zeile 18 - Zeile 32; Abbildungen 3,4,9A,9B	7,10-17
Y	EP 1 158 611 A (HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH &) 28. November 2001 (2001-11-28) Absatz '0011! - Absatz '0012! Absatz '0015!; Abbildung 1	7,13-17
Y	US 6 113 420 A (BRENNER ACHIM ET AL) 5. September 2000 (2000-09-05) Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 42; Abbildungen 1,3	10-12
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

3. September 2004

28/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Criqui, J-J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 13 007 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) Spalte 6, Zeile 47 – Zeile 63 Spalte 8, Zeile 57 – Zeile 63 Spalte 9, Zeile 36 – Zeile 39; Abbildungen 6-8 -----	1-6, 8, 9, 16, 17
A	DE 198 36 631 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO) 9. März 2000 (2000-03-09) Spalte 13, Zeile 59 – Zeile 67; Abbildung 7 -----	2-6
A	EP 0 041 387 A (MINNESOTA MINING & MFG) 9. Dezember 1981 (1981-12-09) Seite 10, Zeile 1 – Zeile 24; Abbildung 8 -----	1-5
E	DE 103 23 614 A (HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH &) 19. August 2004 (2004-08-19) das ganze Dokument -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentli

chen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

DE/EP2004/004689

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0113470	A	22-02-2001	AU EP WO US	6776000 A 1208616 A1 0113470 A1 6705884 B1		13-03-2001 29-05-2002 22-02-2001 16-03-2004
EP 1158611	A	28-11-2001	DE EP US	10026294 A1 1158611 A2 2002019163 A1		06-12-2001 28-11-2001 14-02-2002
US 6113420	A	05-09-2000	DE DE EP JP JP	19725732 A1 19755530 A1 0886156 A2 2911878 B2 11055839 A		28-01-1999 24-06-1999 23-12-1998 23-06-1999 26-02-1999
DE 19913007	A	19-10-2000	DE DE	19913007 A1 29924100 U1		19-10-2000 31-01-2002
DE 19836631	A	09-03-2000	DE	19836631 A1		09-03-2000
EP 0041387	A	09-12-1981	DE BR CA EP JP	3020990 A1 8103442 A 1141833 A1 0041387 A1 57172667 A		10-12-1981 24-02-1982 22-02-1983 09-12-1981 23-10-1982
DE 10323614	A	19-08-2004	DE WO	10323614 A1 2004066447 A1		19-08-2004 05-08-2004